

TUGAS AKHIR
ANALISA KERUSAKAN MAIN PUMP PADA SYTEM HYDRAULIC
EXCAVATOR KOMATSU PC200-7



Disusun Sebagai Syarat Untuk Mencapai Gelar Sarjana Teknik

Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik

Universitas Muhammadiyah Surakarta

Oleh:

ISBANI

D200160071

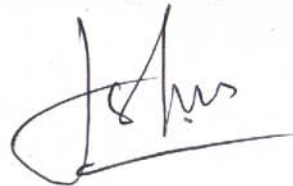
PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
2021

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa usulan judul tugas akhir **“Analisa Kerusakan Main Pump pada System Hydraulic Excavator Komatsu PC200-7”**, yang saya ajukan pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta, sejauh saya ketahui bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari skripsi yang dipublikasikan atau pernah dipakai untuk mendapatkan gelar kesarjanaan di lingkungan Universitas Muhammadiyah Surakarta atau instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya saya cantumkan sebagaimana mestinya.

Surakarta, 03 Juni 2021

Yang menyatakan,

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Isbani', written over a faint rectangular stamp.

Isbani

HALAMAN PESETUJUAN

Tugas Akhir berjudul “**Analisa Kerusakan Main Pump pada System Hydraulic Excavator Komatsu PC200-7**”, telah disetujui Pembimbing dan diterima sebagai syarat memperoleh gelar sarjana S1 pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Dipersiapkan oleh :

Nama : **Isbani**

NIM : **D.200.160.071.**

Disetujui pada :

Hari : Kamis

Tanggal : 03 Juni 2021

Pembimbing Utama

A handwritten signature in blue ink, consisting of a stylized 'S' followed by a horizontal line and some additional strokes.

Supriyono.S.T.,M.T.,Ph.D.

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas akhir berjudul “**Analisa Kerusakan Main Pump pada System Hydraulic Excavator Komatsu PC200-7**”, telah dipertahankan dihadapan Tim Penguji dan telah dinyatakan sah untuk memenuhi sebagai syarat memperoleh gelar sarjana S1 teknik mesin pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Dipersiapkan oleh :

Nama : Isbani

Nim : D200160071

Disahkan pada :

Hari : Kamis

Tanggal : 03 Juni 2021

Dewan penguji :

Ketua : **Supriyono.S.T.,M.T.,Ph.D.**

Anggota 1 : **Wijianto, S.T., M.Eng.Sc.**

Anggota 2 : **Ir. Agus Hariyanto, M.T.**



(.....)
(.....)
(.....)

Ketua Jurusan Teknik Mesin
Universitas Muhammadiyah
Surakarta



Ir.H.Subroto,M.T.

LEMBAR SOAL TUGAS AKHIR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Berdasarkan Surat Direktur Sekolah Vokasi Universitas Muhammadiyah
Surakarta

No. 161/D.2-II/VKS/X/2019 Tanggal 31 Oktober 2019 dengan ini :

Nama : Supriyono, ST., MT., Ph.D

Pangkat/Jabatan : Pembina/Lektor Kepala

Kedudukan : Pembimbing Utama / ~~Pembimbing Kedua~~ *)

memberikan Soal Tugas Akhir kepada mahasiswa :

Nama : Isbani

No Induk : D.200.160.071.

NIRM : 16 6 106 03030 50071

Jurusan/Semester : Teknik Mesin/Akhir

Judul/Topik : Analisa Kerusakan Main Pump pada System Hydraulic
Excavator Komatsu PC200-7

Rincian Soal/Tugas :

1. Mendefinisikan mekanisme dan cara kerja *main pump* pada *system hydraulic KOMATSU Excavator PC200-7*.
2. Melakukan analisa penyebab terjadinya kerusakan *main pump* pada *Excavator KOMATSU PC200-7*.

Demikian soal tugas akhir ini dibuat untuk dapat dilaksanakan sebagaimana mestinya.

Surakarta, 31 Oktober 2019

Pembimbing



(Supriyono, ST., MT., Ph.D)

Keterangan

*) Coret salah satu

1. Warna biru untuk Koordinator TA Sekolah Vokasi
2. Warna kuning untuk Pembimbing I
3. Warna putih untuk mahasiswa

MOTTO

Wahai orang-orang yang beriman! Bersabarlah kamu dan kuatkanlah kesabaranmu dan tetaplah bersiap-siaga (di perbatasan negerimu) dan bertakwalah kepada Allah agar kamu beruntung

(QS. Ali 'Imran Ayat 200)

HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan rasa senang hati karya sederhana ini dapat terselesaikan, yang saya persembahkan kepada :

1. ALLAH SWT yang telah melimpahkan Rahmat dan Hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Kedua orang tua, yang tidak pernah lelah berjuang, membimbing, mendidik, dan senantiasa mendo'akan yang terbaik untuk saya.
3. Supriyono.S.T.,M.T.,Ph.D. selaku dosen pembimbing yang senantiasa memberikan arahan dan masukan yang bermanfaat hingga terselesaikannya tugas ini.
4. Teman-teman seperjuangan teknik mesin angkatan 2016, yang telah bersama berjuang untuk menuntut ilmu di Jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta.
5. Teman-teman saya berada di whatsapp grub calon cumlaude yang selalu memberikan semangat dan motivasi yang berkesan.
6. Teman seperjuangan dalam menyelesaikan tugas akhir ini, Embun, Takul dan Roby, terimakasih atas kerjasama dan bantuannya.
7. Serta seluruh pihak lain yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu, yang telah membantu dalam penyusunan tugas akhir ini.

Semoga tugas akhir ini membawa manfaat, saya selaku penulis hanya bisa mengucapkan terimakasih.

ANALISA KERUSAKAN MAIN PUMP PADA SYSTEM HYDRAULIC

EXCAVATOR KOMATSU PC 200-7

Isbani, Supriyono

Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta

Jl. A. Yani Tromol Pos 1 Pabelan, Kartasura

Email : isbanisalosa13@gmail.com

ABSTRAK

Main pump excavator merupakan suatu komponen utama yang berfungsi merubah energi mekanik menjadi energi hidrolik kemudian disalurkan ke dalam sistem hidrolik. Analisa ini bertujuan untuk mengetahui cara kerja *main pump*, menganalisa kerusakan serta faktor penyebabnya, melakukan langkah perbaikan dan merekomendasikan langkah pencegahan kerusakan *main pump*.

Prosedur pemeriksaan dilakukan dengan melakukan *performance test* yaitu *operating test*. Selanjutnya dilakukan analisa hasil *performance test*, analisa visual terhadap *inner part* yang mengalami kerusakan. Serta analisa penyebab kerusakan *inner part* dilakukan setelah melakukan *assembly*.

Hasil analisa terdapat kerusakan *inner main pump* disebabkan kontaminasi oli hidrolik oleh air. Langkah perbaikan harus dilakukan penggantian komponen *inner main pump* yang mengalami kerusakan. Tindakan pencegahan dilakukan dengan mencegah terjadinya *eksternal leakage*, serta menjalankan *daily check* dan *preventive maintenance* sesuai prosedur.

Hasil analisa perhitungan pada sistem hidrolik *cylinder arm* seperti analisa aliran *cylinder arm* tertutup sebesar 21,10 L/menit, kapasitas aliran *cylinder arm* terbuka sebesar 329,19 L/menit.

Kata Kunci : *excavator, main pump, maintenance*

**ANALISA KERUSAKAN MAIN PUMP PADA SYSTEM HYDRAULIC
EXCAVATOR KOMATSU PC 200-7**

Isbani, Supriyono

Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta

Jl. A. Yani Tromol Pos 1 Pabelan, Kartasura

Email : isbanisalosa13@gmail.com

ABSTRACT

Main pump excavator is a main component that serves to convert mechanical energy into hydraulic energy and then channeled into the hydraulic system. This analysis aims to find out how the main pump works, analyze the damage and the causative factors, make repair steps and recommend measures to prevent damage to the main pump.

The examination procedure is done by performing a performance test, namely operating test. Furthermore, the analysis of performance test results, visual analysis of the inner part that has been damaged. As well as analysis of the cause of inner part damage is done after assembling.

The results of the analysis there is damage to the inner main pump caused by contamination of hydraulic oil by water. Repair steps must be performed replacement of damaged inner main pump components. Preventive measures are taken by preventing the occurrence of external leakage, as well as carrying out daily checks and preventive maintenance according to procedures.

The results of calculation analysis on hydraulic cylinder arm system such as closed cylinder arm flow analysis of 21.10 L/min, open cylinder arm flow capacity of 329.19 L/min.

Keywords: excavator, main pump, maintenance

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah segala puji dan syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT. Zat yang telah menciptakan manusia dengan penciptaan yang sebaik-baiknya, menyempurnakan dengan akal dan membimbingnya dengan menurunkan para utusan pilihannya, serta telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan penyusunan laporan Tugas Akhir ini dengan judul **“Analisa Kerusakan Main Pump pada System Hydraulic Excavator Komatsu PC200-7”**. Adapun tujuan dari penulisan laporan ini adalah sebagai salah satu syarat akademik Program Studi S1 jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Untuk itu, penulis pada kesempatan ini dengan ketulusan dan keiklasan hati yang mendalam menyampaikan rasa terimakasih dan penghargaan besar kepada:

1. ALLAH SWT yang telah melimpahkan Rahmat dan Hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Kedua orang tua, yang tidak pernah lelah berjuang, membimbing, mendidik, dan senantiasa mendo'akan yang terbaik untuk saya.
3. Direktur dan wakil direktur vokasi yang senantiasa memberikan arahan dan masukan yang bermanfaat hingga terselesaikannya tugas akhir ini.
4. Supriyono.S.T.,M.T.,Ph.D. selaku dosen pembimbing yang senantiasa memberikan arahan dan masukan yang bermanfaat hingga terselesaikannya tugas ini.
5. Teman-teman seperjuangan teknik mesin angkatan 2016, yang telah

bersama berjuang untuk menuntut ilmu di Jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta.

6. Teman-teman saya berada di whatsapp grub calon cumlaude yang selalu memberikan semangat dan motivasi yang berkesan.
7. Teman seperjuangan dalam menyelesaikan tugas akhir ini, Embun, Takul dan Roby, terimakasih atas kerjasama dan bantuannya.
8. Serta seluruh pihak lain yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu, yang telah membantu dalam penyusunan tugas akhir ini.

Dalam penulisan laporan Kerja Praktek ini, kami sadar akan kekurangan baik dari penulisan maupun isi laporan. Untuk itu kami berharap pula kepada pembaca untuk memberikan saran maupun kritik yang bersifat membangun agar dapat dijadikan acuan supaya lebih baik. Kami berharap pula agar laporan ini berguna bagi kami khususnya serta pembaca pada umumnya.

Sekian dari kami dan terima kasih atas perhatiannya.

Surakarta,.....

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
PERNTAYAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
LEMBAR SOAL TUGAS AKHIR.....	v
MOTTO	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	x
KATA PENGANTAR	xii
DAFTAR ISI.....	xiv
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR TABLE.....	xix
DAFTAR SIMBOL.....	xx
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penulis.....	2

1.4 Batasan Masalah.....	2
1.5 Metode Pengumpulan Data	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	3

BAB II DASAR TEORI

2.1 Pengertian Excavator.....	5
2.2 Komponen Utama Excavator	7
2.3 Pengertian Hydraulic.....	8
2.4 Kontruksi Hydraulic Excavator.....	10
2.4.1 Attachment.....	10
2.4.2 Base Machane	11
2.4.3 Mekanisme Kerja.....	11
2.5 Sytem Hydraulic Excavator	13
2.5.1 Sistem Hydraulic pada Excavator.....	14
2.6 Main Pump.....	15
2.6.1 Komponen Utama Main Pump	16

BAB III ANALISA KERUSAKAN

3.1 Data Unit	18
3.2 Lapotan Kerusakan.....	18
3.2.1 Peformance Test	19
3.2.2 Kapasitas Aliran Cylindr Arm	22
3.3 Disassembly	23
3.4 Analisa Kerusakan Main Pump.....	29

BAB IV PEMBAHASAN DAN PERBAIKAN

4.1 Kapasitas Aliran Cylinder Arm (tertutup).....	31
4.2 Kapasitas Aliran Cylinder Arm (terbuka)	31
4.3 Perbaikan Komponen Main Pump	32
4.4 Assembly.....	34

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan.....	41
5.2 Saran.....	42

DAFTAR PUSTAKA	43
----------------------	----

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Excavator Komatsu PC-200-7</i>	6
Gambar 2.2 <i>Komponen Utama Excavator komatsu PC200-7</i>	8
Gambar 2.3 <i>Attachment Excavator dan Base Machine Komatsu PC-200-7</i>	10
Gambar 2.4 <i>Sekema Sistem Hidrolik Excavator</i>	14
Gambar 2.5 <i>Main Pump Excavator Komatsu PC200-7</i>	16
Gambar 2.6 <i>Komponen Main Pump Excavator Komatsu PC200-7</i>	16
Gambar 2.7 <i>Variable displacement pump</i>	17
Gambar 3.1 <i>Operating speeds cylinder boom naik</i>	19
Gambar 3.2 <i>Operating speeds cylinder boom turun</i>	19
Gambar 3.3 <i>Operating Speeds cylinder arm in</i>	21
Gambar 3.4 <i>Operating Speeds cylinder arm out</i>	21
Gambar 3.5 <i>Disassembly Main Pump Tahap 1</i>	23
Gambar 3.6 <i>Disassembly Main Pump Tahap 2</i>	24
Gambar 3.7 <i>Disassembly Main Pump Tahap 3</i>	24
Gambar 3.8 <i>Disassembly Main Pump Tahap 4</i>	25
Gambar 3.9 <i>Disassembly Main Pump Tahap 5</i>	26
Gambar 3.10 <i>Disassembly Main Pump Tahap 6</i>	26
Gambar 3.11 <i>Disassembly Main Pump Tahap 7</i>	27
Gambar 3.12 <i>Disassembly Main Pump Tahap 8</i>	28
Gambar 3.13 <i>Swash Plate mengalami goresan (scratch)</i>	28

Gambar 3.14 <i>Support swash Plate</i> mengalami <i>scratch</i> (goresan)	29
Gambar 4.1 <i>Swash plate</i> mengalami goresan (<i>scratch</i>).....	33
Gambar 4.2 <i>Support Swash Plate</i> mengalami goresan (<i>scratch</i>).....	33
Gambar 4.3 <i>Assembly Main Pump</i> Tahap 1	34
Gambar 4.4 <i>Assembly Main Pump</i> Tahap 2	34
Gambar 4.5 <i>Assembly Main Pump</i> Tahap 3	35
Gambar 4.6 <i>Assembly Main Pump</i> Tahap 4	35
Gambar 4.7 <i>Assembly Main Pump</i> Tahap 5	36
Gambar 4.8 <i>Assembly Main Pump</i> Tahap 6	37
Gambar 4.9 <i>Assembly Main Pump</i> Tahap 7	38
Gambar 4.10 <i>Assembly Main Pump</i> Tahap 8	38
Gambar 4.11 <i>Assembly Main Pump</i> Tahap 9	39
Gambar 4.12 <i>Assembly Main Pump</i> Tahap 10	39
Gambar 4.12 <i>Assembly Main Pump</i> Tahap 11	40

GAMBAR TABEL

Tabel 3.1 Data Unit <i>Excavator</i> Komatsu PC200-7	18
Tabel 3.2 Hasil <i>Performance Operating Speeds</i> pada <i>Boom Cylinder</i>	20
Tabel 3.3 Hasil <i>Performance Operating Speeds</i> pada <i>Arm Cylinder</i>	21

DARTAR SIMBOL

Q = Kapasitas Pompa (L/mnt)

Q_{arm} = kapasitas aliran maximum oli yang dibutuhkan Silinder arm (L/mnt)

$d_{cylinder}$ = diameter dalam *cylinder arm* (cm)

n = jumlah *cylinder* angkat (1 buah)

d_{rod} = diameter *rod cylinder arm* (cm)

V_{arm} = kecepatan penekan silinder (cm/s)